

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства та  
природокористування  
Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури  
Кафедра архітектури та середовищного дизайну

**03-08-42**

### **Методичні вказівки**

до практичних занять «Побудова двовимірних креслень та  
тривимірних моделей в AutoCAD Architecture» з навчальної  
дисципліни «Архітектурне проектування з використанням ЕОМ»  
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за  
освітньо-професійною програмою «Архітектура та містобудування»  
спеціальності 191 «Архітектура та містобудування»  
денної форми навчання

Рекомендовано науково-методичною  
радою з якості ННІБА  
Протокол № 5 від «05» травня 2020 р.

Рівне – 2020

Методичні вказівки до практичних занять «Побудова двовимірних креслень та тривимірних моделей в AutoCAD Architecture» з навчальної дисципліни «Архітектурне проектування з використанням ЕОМ» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Архітектура та містобудування» спеціальності 191 «Архітектура та містобудування» денної форми навчання [Електронне видання] / Довжук О. М. – Рівне : НУВГП, 2020. – 22 с.

Укладач: Довжук О. М., старший викладач кафедри архітектури та середовищного дизайну.

Відповідальний за випуск: Михайлишин О. Л., д-р. архітектури, професор, завідувач кафедри архітектури та середовищного дизайну.

Керівник групи забезпечення спеціальності 191 «Архітектура та містобудування»: Михайлишин О. Л., д-р. архітектури, професор, завідувач кафедри архітектури та середовищного дизайну.

© Довжук О. М., 2020  
© НУВГП, 2020

## Зміст

Вступ.....	3
Інтерфейс AutoCAD Architecture.....	4
Налаштування параметрів креслення.....	7
Налаштування і простановка розмірів.....	7
Завдання 1. Креслення деталі з простановкою розмірів .....	11
Завдання 2. Створення орнаменту.....	13
Завдання 3. Оформлення плану першого поверху.....	14
Завдання 4. Креслення геометричних фігур.....	15
Завдання 5. Створити 3D моделі представлені в завданні.....	16
Завдання 6. Створити 3D модель зрізаного конусу.....	18
Завдання 7. Створити 3D модель, 3D і 2D розрізи.....	20
Список використаної літератури.....	22
Інформаційні ресурси.....	22

## Вступ

Методичні вказівки призначені для використання при вивченні дисципліни "Архітектурне проектування з використанням ЕОМ" для студентів спеціальності 191 «Архітектура та містобудування» денної форми навчання.

**Метою** курсу дисципліни є засвоєння студентами базових понять щодо сучасних технологій у проектуванні, здобуття навичок та вмінь застосування сучасного програмного забезпечення для вирішення різноманітних проектних та творчих задач.

У результаті вивчення даного курсу студент повинен **знати** теоретичні основи комп'ютерного моделювання, основні методи роботи в системі CAD (Computer-aided design) на прикладі програмного комплексу AutoCAD Architecture.

Крім цього студент повинен **вміти** виконувати двовимірні креслення планів будівель та конструктивних вузлів у відповідності з існуючими нормами СПДС у програмному комплексі AutoCAD Architecture, а також на їх основі створювати 3D-вимірну модель; підготувати документацію до друку.

# Інтерфейс AutoCAD Architecture

## Головна стрічка

Починаючи з версії 2009 розробники повністю змінили інтерфейс програми AutoCAD, тому звична **панель меню** замінена **стрічкою**, на якій розташовані вкладки. Кожна з вкладок містить в собі набір інструментальних груп, а на них, у свою чергу, розташовані команди для створення і роботи з об'єктами. На стрічці присутні такі вкладки (рис.1):

**Главная (Home)** – на цій вкладці розташовані інструментальні групи, що дозволяють створювати прості об'єкти, змінювати поточні об'єкти на кресленні, виконувати операції з шарами, анотаціями та блоками, редагувати властивості ліній, а також представлений набір утиліт (вбудований калькулятор, швидке виділення і т. д.);

**Вставка (Insert)** – ця вкладка дає можливість використовувати команди вставки блоків, зовнішніх посилань і об'єктів інших додатків;

**Анотации (Annotate)** – містить засоби, необхідні для вставки тексту, таблиць і розмірів в креслення;

**Параметризация (Parametric)** – вкладка містить команди, призначені для створення параметричних об'єктів, вигляд яких визначається автоматично при введенні певного параметра, наприклад довжини або діаметра.

**Вид (View)** – дає можливість використовувати команди управління екраном, панорамування, перемикання режимів простору аркуша і простору моделі, установки точки спостереження, видалення невидимих ліній, зафарбування, тонування, управління параметрами дисплея;

**Управление (Manage)** – дозволяє управляти налаштуваннями призначеного для користувача інтерфейсу, а також редагувати і створювати макроси;

**Вывод (Output)** – містить команди, необхідні для друку креслення, а також експортування налаштувань;

**Совместная работа (Collaborate)** – дозволяє декільком учасникам проекту переглядати загальний вигляд і додавати до нього коментарі.

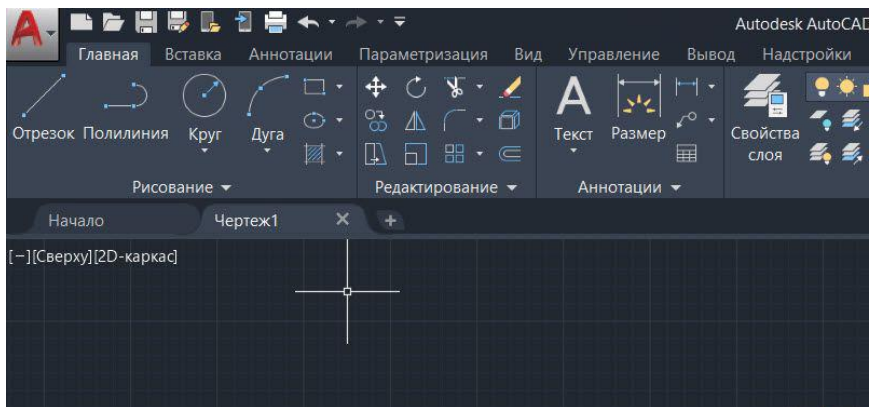


Рис. 1

## Робоча область

Робоча область головного вікна AutoCAD, на відміну від багатьох інших програм, безмежна, що дозволяє виконувати креслення об'єктів в реальних масштабах.

Знизу графічний екран містить ярлики вкладок **Модель (Model)**, **Лист1 (Layout1)**, **Аркуш2 (Layout2)** (рис. 2).



Рис. 2

Вони використовуються для перемикання між просторами моделі і аркуша. За замовчуванням активною завжди є вкладка **Модель (Model)**.

Нижня частина екрану, де розташоване запрошення системи в формі "**Введіть команду**" (**Command**), являє собою область, за допомогою якої, в основному, відбувається діалог користувача з системою. Тут вводяться користувачем команди і відповіді AutoCAD. Він називається командним рядком.

## Рядок стану

Важливим елементом інтерфейсу є рядок стану. Під час роботи до нього доводиться звертатися постійно, перемикаючи режими

прив'язки, креслення або ж спостерігаючи за лічильником координат. Тут знаходяться кнопки таких режимів (рис. 3):

	<b>Сетка (Grid Display)</b> - видимість крапок сітки;
	<b>Шаговая привязка (Snap Mode)</b> - прив'язка курсору миші до вузлів сітки;
	<b>Динамический ввод (Dynamic Input)</b> - включає або відключає режим введення даних в робочій області
	<b>Режим «Орто» (Ortho Mode)</b> - прив'язка курсора миші до ортогональних площин;
	<b>Полярное отслеживание (Polar Tracking)</b> - креслення з використанням полярних кутів і координат;
	<b>Объектное отслеживание (Object Snap Tracking)</b> - прив'язка курсора миші до вузлів, отриманих шляхом перетину допоміжних ліній, що проходять через точки дотику;
	<b>Объектная привязка (Object Snap)</b> - прив'язка курсору миші до вузлів інших об'єктів;
	<b>Вес линии (Lineweight)</b> – відображає реальну товщину лінії
	<b>Динамическая ПСК (Dynamic UCS)</b> - включає режим, що дозволяє автоматично вирівняти XY-площину ПСК по площині в моделі тіла при створенні 3D-об'єктів;
	<b>Быстрые свойства (Quick Properties)</b> - відображає панель швидких властивостей.



Рис. 3

## Налаштування параметрів креслення

Створимо новий документ "Файл" => "Новый" (File => New). Активується вікно вибору шаблону "Выбор шаблона" (Select template). Для створення креслення з метричними одиницями вимірювання виберіть файл зі шаблоном "acadiso.dwt".

Наступним етапом, для зручності роботи за допомогою сітки і покрокової прив'язки, встановіть ліміти вашого креслення, за межі якого ви не зможете виходити у випадку побудови ліній, розміри якої, можуть бути більшими за ці межі: головне меню "Формат" => "Лимиты чертежа", або ввести команду "Limits" в командному рядку. Ліміти креслення визначають межі, в яких ви можете креслити, наприклад, в командному рядку задамо розміри нашого листа потрібного формату:

**Specify lower left corner or [On/Off] <0.000, 0.000>**

натиснемо Enter, щоб прийняти запропоновані значення нижнього лівого кута лімітів креслення.

Далі з'явиться запрошення задати правий верхній кут лімітів:  
**Specify lower right corner <420.000, 297.000>**

Вводимо необхідні координати по формату нашого листа, наприклад, A4: **210.000, 297.000** і натискаємо Enter.

При потребі, для полегшення викреслювання ліній необхідно задати точність відображення в текстовому полі одиниць вимірювання – до цілих чисел: "Формат" => "Единицы измерения" (рис. 4).

## Налаштування і простановка розмірів

Створити новий розмірний стиль в Автокад ви можете в диспетчері розмірних стилів, викликати який можна: головне меню "Формат" => "Размерные стили", або на вкладці "Главная" стрічки інструментів => група інструментів "Аннотации" => кнопка "Размерный стиль".

У діалоговому вікні "Диспетчер размерных стилей" клацніть по кнопці "Новый", щоб створити новий розмірний стиль Автокад. З'явиться невелике діалогове вікно "Создание нового размерного стиля", в якому введіть назву нового розмірного стилю, наприклад, "Архитектурный 3.5". 3.5 - це висота розмірного тексту. Внизу у

випадаючому списку існуючих розмірних стилів креслення виберіть стиль, на основі якого ви будете створювати свій новий розмірний стиль – ISO-25 (Рис. 5).

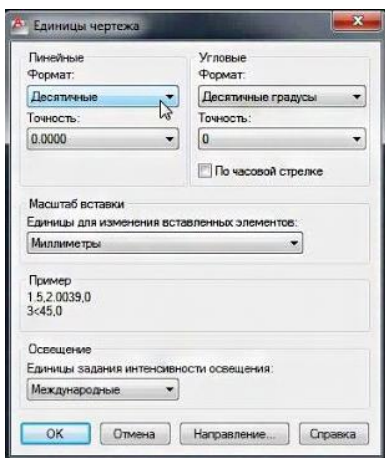


Рис. 4

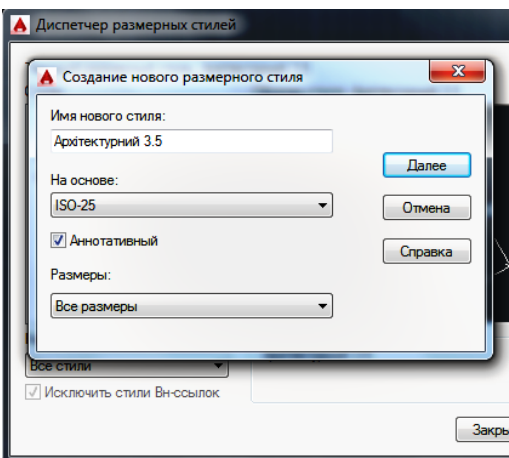


Рис. 5

З'явиться діалогове вікно "Новый размерный стиль: Архитектурный 3.5". Всі параметри згруповані по вкладках, але нам потрібно внести лише деякі зміни, щоб налаштувати наш стиль:

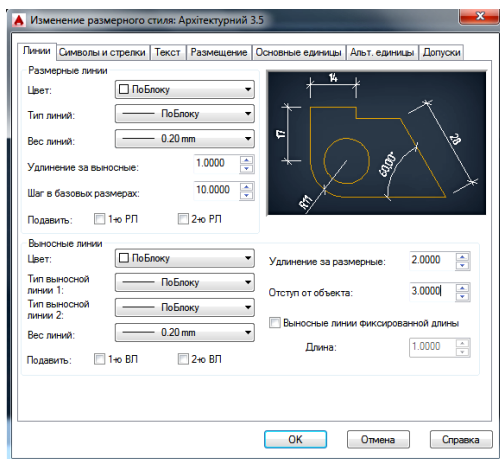


Рис. 6

**Вкладка Линии (рис. 6):**

**Размерные линии:**

Вес линий: 0.20 мм;  
Удлинение за выносные: 1.0 мм;  
Шаг в базовых размерах: 10 мм;

**Выносные линии:**

Вес линий: 0.20 мм;  
Удлинение за размерные: 2 мм;  
Отступ от объекта: 3 мм



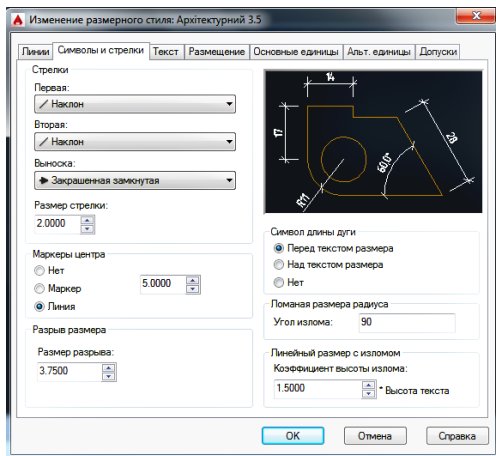


Рис. 7

Вкладка Символы и стрелки (рис. 7):

**Стрелки:**

Первая: наклон;  
Вторая: наклон;  
Размер стрелки: 2 мм;

**Маркеры центра:**

Линия: 5 мм

**Ломаная размера радиуса:**

Угол излома: 90

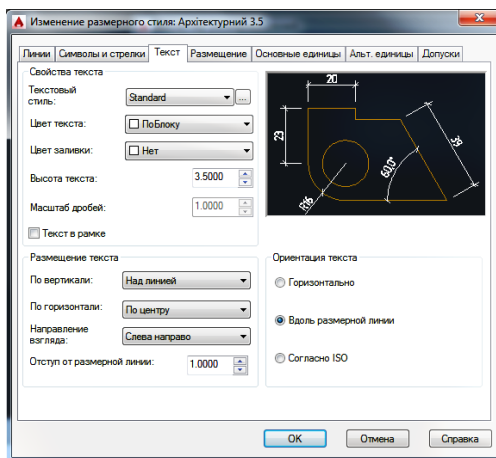


Рис. 8

Вкладка Текст (рис. 8):

**Свойства текста:**

Текстовый стиль: Standart (fonts GOST 2.304-81) або створити власний стиль;  
Высота текста: 3.5 мм

**Размещение текста:**

Отступ от размерной линии: 1 мм

**Ориентация текста:**

Вдоль размерной линии

При створенні нового текстового стилю слід дотримуватися стандартів ГОСТ 2.304 - 81. Створення, зміна або визначення стилів тексту в Автокад проводиться через діалогове вікно "Стили текста". Викликати його можна через вкладку "Главная" ⇒ панель "Анотации" ⇒ кнопка "Стиль текста".

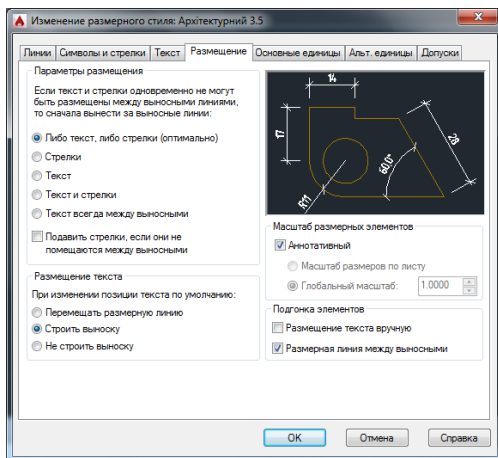


Рис. 9

Вкладка **Размещение** (рис. 9):

### **Параметры размещения:**

Либо текст, либо стрелки

### **Размещение текста:**

Строить выноску

### **Масштаб размерных элементов:**

Аннотативный

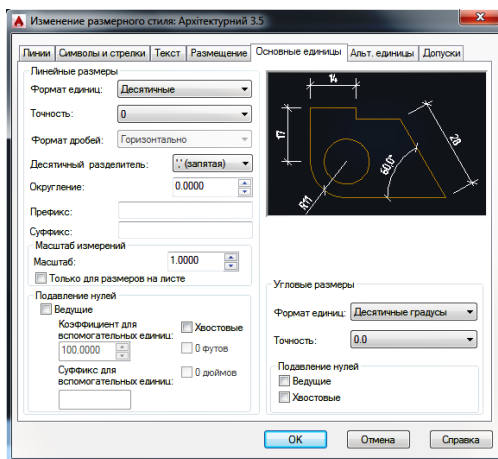


Рис. 10

Вкладка **Основные единицы** (рис. 10):

### **Линейные размеры:**

Точность: 0

### **Масштаб измерений:**

Масштаб: 1.000

### **Угловые размеры:**

Точность: 0.0

Достатньо один раз зробити налаштування розмірного стилю в Автокад і надалі використовувати його в інших кресленнях.

**Примітка.** Новостворені стилі шрифтів зберігаються разом з кресленням. При цьому вони доступні тільки з креслення, на якому були створені. Ви можете імпортувати створені стилі тексту на інший комп'ютер.

## Завдання 1. Креслення деталі з простановкою розмірів

Необхідно викреслити металеву пластину фундаменту, переріз стійки (колони), анкерні шурупи, шестигранні гайки з допомогою інструментів (команд): "**Прямоугольник**" (RECTang), "**Круг**" (Circle) і "**Многоугольник**" (POLygon) за заданими розмірами (рис. 6):

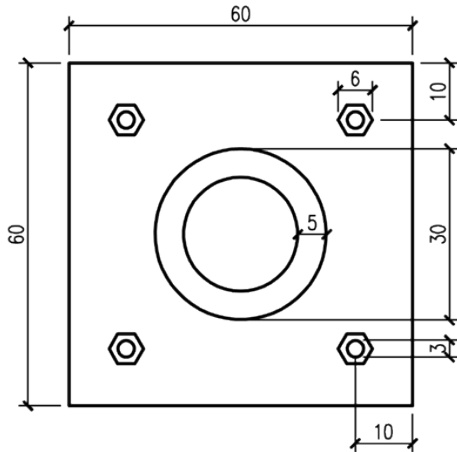


Рис. 6

### Етапи виконання:

1. Перед початком креслення візьмемо за правило викреслювати окремі елементи конструкцій на різних шарах. Для цього натиснемо на кнопку "**Свойства слоя**" вкладки "**Главная**" і створимо новий шар, наприклад, під назвою "**Плита**". Задамо параметр "**Вес линий**" (товщину ліній) для даного шару, наприклад 0,8 мм.

2. Вибираємо інструмент "**Прямоугольник**" і в робочій області на новоствореному шарі викреслюємо прямокутник розміром 60х60мм, задаючи його довжину і ширину в динамічному меню.

3. Далі, створюємо новий шар під назвою "**Шурупы**" і накреслимо коло діаметром **3 мм**. Розмістимо коло, перемістивши його центр на відстань 10 мм від нижнього лівого кута пластини вправо і вгору.

4. Якщо у нас є шуруп то повинна бути і гайка. Тому створюємо новий шар "Гайки". Вибраємо інструмент **"Многоугольник"**, ввівши кількість сторін **6** і натиснувши Enter підводимо курсор нашої миші до центра кола і бачимо як при активному режимі – **"Объектная привязка"** курсор чіпляється до центра кола. При цьому Автокад запрошує вказати центр шестигранника. Викреслюємо від центра нашого кола шестигранник, при цьому шестигранник дотикається до кола своїми вершинами і сторони є дотичними до окружності. На цьому етапі програма виведе запрошення вказати, яким має бути шестигранник (вписаним в коло чи описаним) і задати радіус уявної окружності. Обираємо варіант – Описанный вокруг окружности і перед тим як задати радіус необхідно активувати режим **"Ортогональных построений"** (клавіша F8), перемістити вказівник миші вправо від центра кола таким чином, щоб верхня і нижня сторони шестигранника були горизонтальними. Кнопкою миші поки що не клікайте і введіть значення радіуса кола **2.5 мм** та натисніть Enter.

5. Далі режим **"Ортогональных построений"** і **"Объектная привязка"** будуть вам заважати викреслювати інші об'єкти. Потрібно вимкнути їх натиснувши на кнопки цих режимів і перевіривши їх в пасивний режим.

6. На панелі **Редактирование** натисніть на зображення інструменту з чотирма квадратами **"Прямоугольный массив"**. Програма запропонує вибрати об'єкти. Виберіть шестигранник з колом і натисніть Enter. Далі в головній стрічці вкажіть необхідні параметри для копіювання і тиражування вибраних об'єктів: столбцы – 2, между столбцами – 40 мм, строки – 2, между строками – 40 мм. Натисніть Enter. Результатом буде створення ще 3-ох копій шестигранника і кола та розміщення їх на заданій відстані один відносно одного.

7. Креслимо по центру пластини за допомогою інструменту **"Круг"** радіусом 15 мм. Далі вибираємо інструментом **"Сместить"** наше новостворене коло, натискаємо Enter і вказуємо зміщення до центра кола 5 мм. Тепер використаємо інструмент **"Штриховка"**. Для заштрихування перерізу колони необхідно вибрати інструмент **"Штриховка"** і клікнути всередині ліній, що зображують переріз колони. На головній стрічці у вкладці **"Образец"** виберіть **"Тип штриховки"**. У вкладці **"Свойства"** вкажіть параметр **"Масштаб"**

штриховки" 0.5, в полі "Угол" підберіть кут повороту штриховки (але врахуйте, що в полі задається не кут нахилу ліній, а кут повороту шаблона).

8. І на останок натисніть комбінацію клавіш **Ctrl+S**, щоб зберегти креслення.

## Завдання 2. Створення орнаменту

За допомогою інструментів "Отрезок" і "Прямоугольный массив" створити орнамент (рис. 7):



Рис. 7

Для виконання цієї творчої роботи необхідно:

1. Зробити активними режими: "отображение сетки чертежа" (F7), "ортогональное построение" (F8), "привязка к сетке чертежа" (F9).

2. Інструментом "Отрезок" накреслити еталонний зразок узору по клітинках сітки, розміром, наприклад, 10x10 мм. (рис. 8)

3. Вибрати інструмент "Прямоугольный массив" і виділити зразок узору натиснувши Enter. Задати необхідні параметри кількості стовпців – 9 і рядків – 1 а також відстань між копіями еталону узору – 40 мм. (рис. 9.)

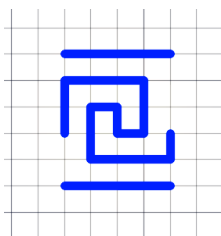


Рис. 8

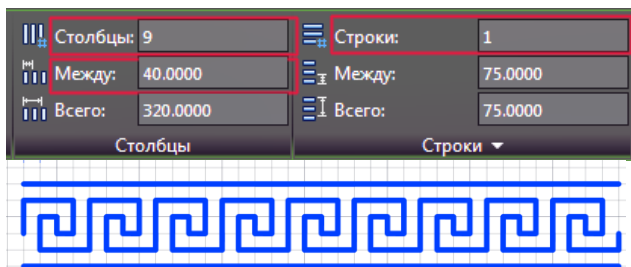


Рис. 9

**Примітка.** Креслення ліній узору можна здійснити як інструментом "Отрезок" так і інструментом "Полилиния".

**План первого поверху**

Номер приміщення	Назначення	Площа, м²
1	Прихожка	14,06
2	Кухня	14,06
3	Зал	21,56
4	Спальня	21,56

Практичне завдання №3			
Житловий будинок		Статус	Лист
План першого поверху			

14

15

## Завдання 5. Створити 3D моделі представлені в завданні

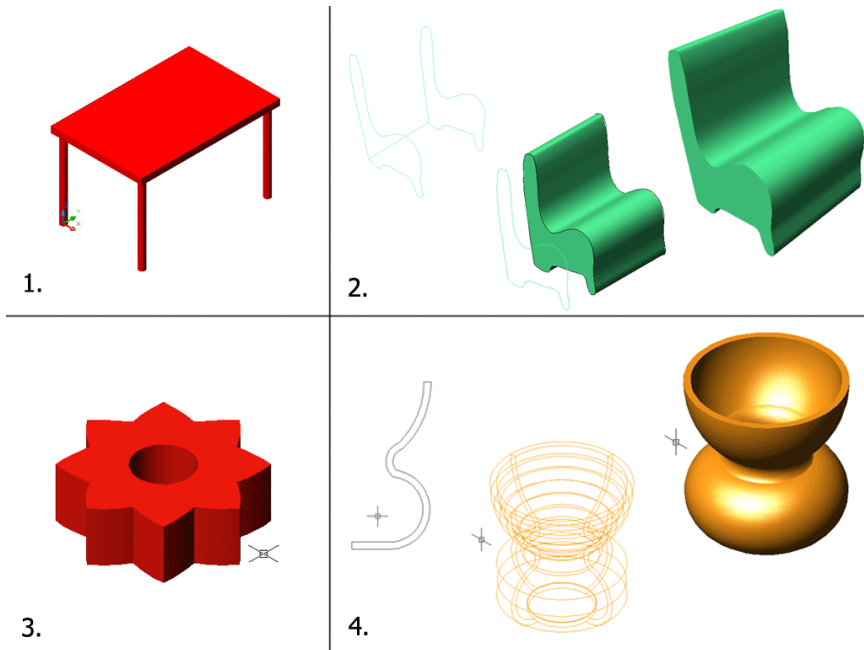


Рис. 10

**Примітка.** Перед початком створення 3D-тіл необхідно, для зручності моделювання і редагування 3D-примітивів, перейти в робочий простір 3D-моделирование.

### Етапи виконання роботи:

**1. Стіл.** Для створення столу необхідно побудувати, задавши довжину – 1200мм, ширину – 800мм і висоту – 20мм інструментом "Куб", горизонтальну поверхню – стільницю та інструментом "Цилиндр" – ніжку для стола, висотою – 700 мм і діаметром – 40мм.

Інструментом "Прямоугольный массив" створіть ще 3 копії ніжок для стола задавши відстані між ними, наприклад, кількість стовпців – 2 і рядків – 2, а відстань між стовпцям – 1050 мм, між рядами – 650 мм.

Підніміть стільницю на висоту 700мм і розмістіть по центру відносно ніжок стола.



2. **Стілець.** Інструментом "Полилиния" в режимі "Дуга" (виберіть в контекстному меню – права кнопка миші) накресліть профіль стільця на вигляді зверху. Далі інструментом "Выдавить", що знаходиться на вкладці "Главная" кляцніть на контур профіля стільця, натисніть Enter і задайте висоту видавлювання 3D-тіла.

Інструментом "3D-поворот" поверніть стілець на 90 градусів і розмістіть його в правильне горизонтальне положення.

За допомогою "Редактора материалов", кнопка якого розміщена на вкладці "Визуализация" => "Материалы", зафарбуйте стілець у потрібний колір.

3. **Шестерня.** Для виконання цього завдання необхідно спочатку накреслити контур деталі на вигляді зверху, далі за допомогою інструменту "Вытигивание", що знаходиться на вкладці "Главная", кляцнути на внутрішній замкнутий контур деталі. Після цього задайте висоту видавлювання і зафарбуйте деталь в потрібний колір за допомогою "Редактора материалов", кнопка якого розміщена на вкладці "Визуализация" => "Материалы"

4. **Ваза.** Інструментом "Полилиния" на вигляді зверху накресліть профіль вази. Виберіть інструмент "Вращать" (рис. 11). Далі уважно читаємо запити командного рядка і щоразу виконуючи вказівки натискаємо Enter:

1. "Выбрать объекты для вращения" (кляцніть на профіль);
2. "Указать ось вращения" (вибираємо по черзі точки відрізка);
3. "Задать угол вращения" (по замовчуванню 360°).

Оскільки профіль по завданню замкнутий то в результаті виконання команди "Вращение" утвориться твердотільний об'єкт (рис. 12).

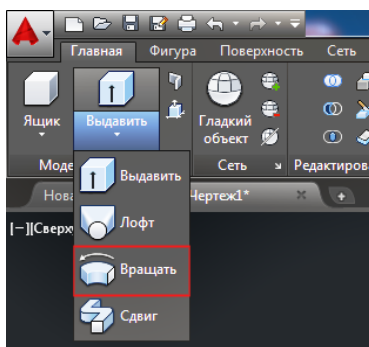


Рис. 11

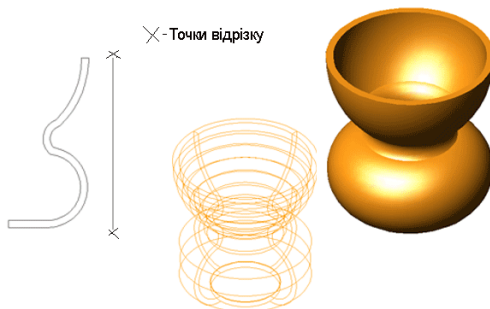


Рис. 12

**Завдання 6. Створити 3D модель зрізаного конусу з повздовжнім і поперечним отвором по центру, а також побудувати його 3D і 2D розрізи.**

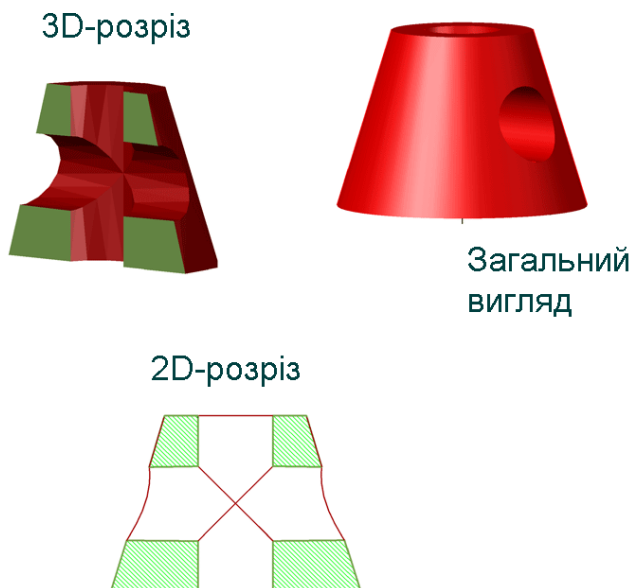


Рис. 11

Для створення конусу призначений однойменний інструмент **"Конус"**. Виберіть даний інструмент і побудуйте конус задавши радіус основи, наприклад 40 мм, натисніть Enter. Далі, піднімаючи курсор миші доверху, натисніть праву кнопку і виберіть команду **"Радіус верхнього основания"**, наприклад, 20 мм, натисніть Enter і вкажіть висоту конуса – 45мм (рис. 12). Зрізаний конус готовий. Тепер інструментом **"Циліндр"** створіть циліндр і розмістіть його як показано на рис. 13.

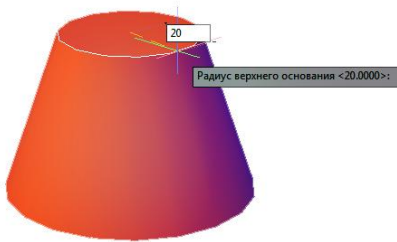


Рис. 12

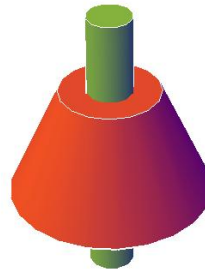


Рис. 13

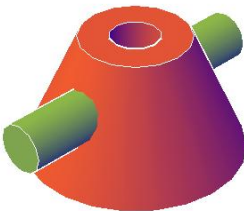


Рис. 14

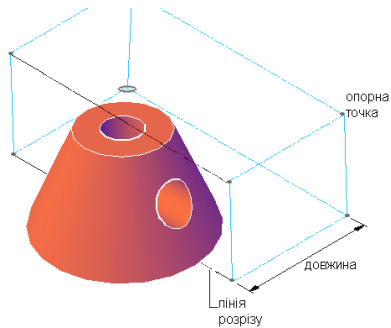


Рис. 15

Виберіть інструмент **"Вычитание"** і кляцніть спочатку на зрізаний конус, натисніть Enter, а потім на циліндр і також натисніть Enter. Вирізування вертикального отвору завершено. Повторіть аналогічні дії створивши ще один циліндр і розмістіть його як показано на рис. 14. Повторіть вирізування.

Тепер необхідно сформувати 2D (на площині) і 3D-розрізи. Для цього необхідно вибрати інструмент в панелі інструментів **"Вертикальный разрез"** і встановивши лінію розрізу за опорні точки, як показано на рис. 15, натисніть на одній з точок лінії розрізу правою кнопкою миші. В контекстному меню виберіть команду **"Сформировать разрез"**. Далі у вікні, що відкрилося виберіть який тип розрізу ви хочете сформувати 2D чи 3D і вкажіть місце в робочій області де буде розміщен ваш переріз.

**Примітка.** В переріз потрапить і залишиться та область деталі, яка потрапляє в об'єм сформований інструментом "Вертикальний разрез".

### **Завдання 7. Створити 3D модель, 3D і 2D розрізи**

1. Креслення деталі з нанесенням необхідних розмірів.
2. Створення 3D моделі деталі за її наочним зображенням.
3. Етапи побудови 3D моделі.

#### **Завдання 1. (базовий рівень)**

**Креслення деталі з нанесенням необхідних розмірів** (час виконання – 20 хв.)

Наприклад, рис. 12.

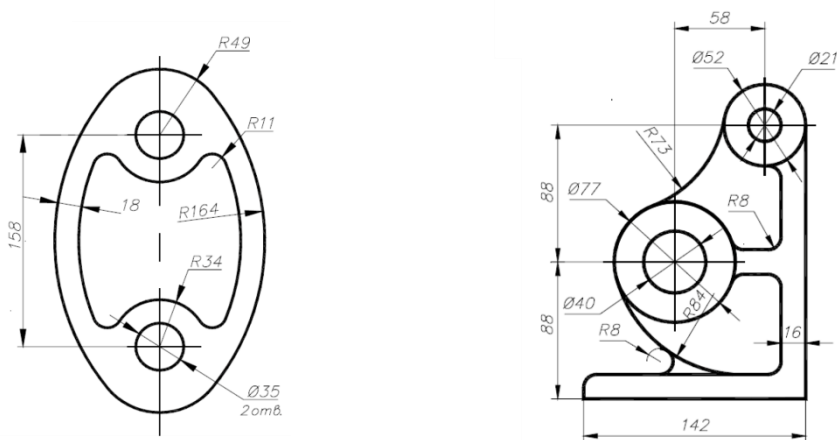


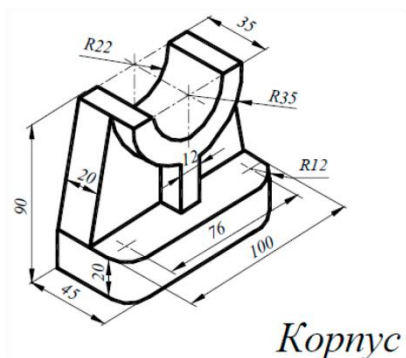
Рис. 12

**Примітка.** Для спрощення побудови, створити шари: "Осі", "Розміри", "Деталь" та виконати креслення, використовуючи інструменти "Спряження" або "Побудова кола за двома дотичними та радіусом".

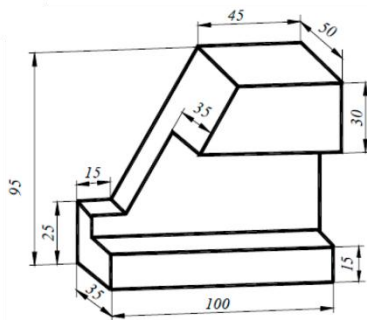
#### **Завдання 2 (середній рівень)**

**Створення 3D моделі деталі за її наочним зображенням** (час виконання – 15 хв.)

Наприклад, рис. 13.



*Корпус*



*Плита*

Рис. 13

### Завдання 3 (творчий рівень)

Наприклад, рис. 14.

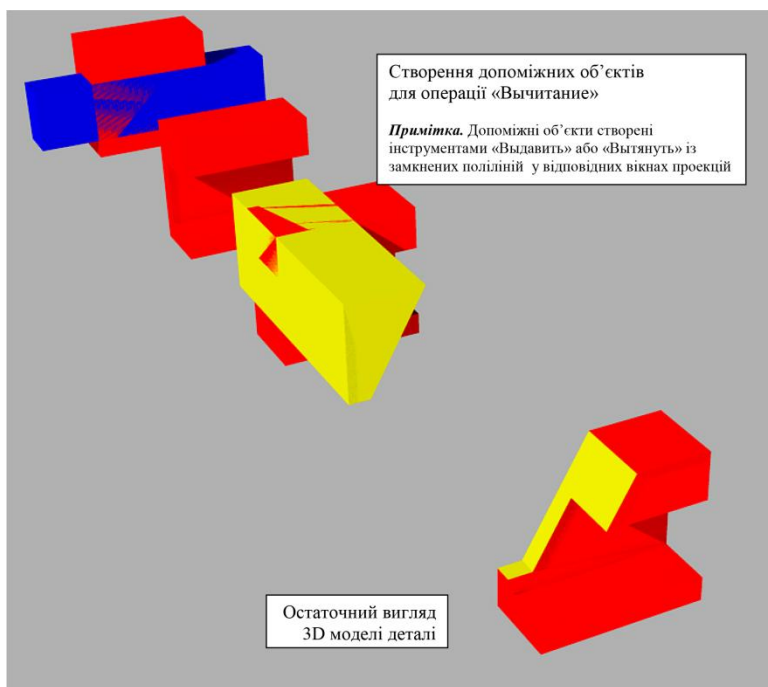


Рис. 14

### **Список використаної літератури**

1. Autodesk Inc. AutoCAD Architecture 2012. Руководство пользователя. Autodesk, Inc., 2011. 4472 с.

### **Рекомендована література**

1. Линн Аллен. Autodesk AutoCAD 2015. Полезные советы. Lynn Allen., 2014. 44 с.

### **Інформаційні ресурси**

1. Free Autodesk. URL: <https://www.autodesk.com/education/free-software/autocad> (дата звернення 05.05.2020).

2. Инженерная графика, начертательная геометрия. URL: <https://www.2d-3d.ru> (дата звернення 05.05.2020).

3. Интерфейс AutoCAD. URL: <https://autocad-lessons.ru/interfejs-autocad> (дата звернення 05.05.2020).